

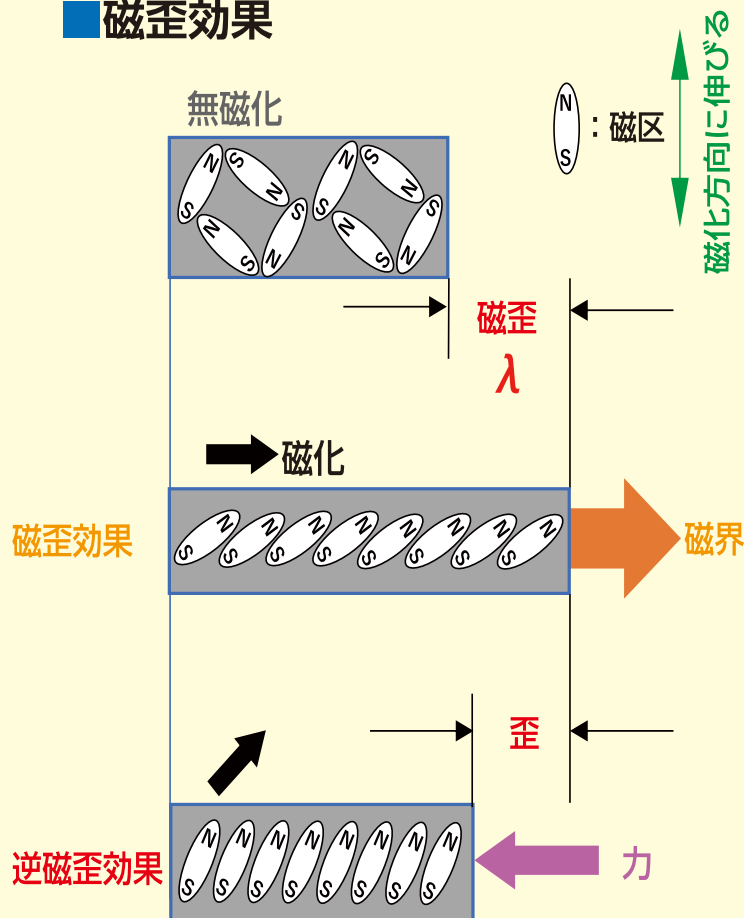
Fe-Ga 磁歪合金と振動発電の原理

■Fe-Ga 合金の特徴

- 磁歪：～ 300 ppm(鉄の10倍程度)
 - ヤング率：70 GPa(アルミと同程度)
 - 引っ張り強度：400 MPa(鉄と同程度)
- 高延性(割れにくく、加工しやすい)

⇒ 磁歪式の振動発電用エネルギーハーベスト材料として注目

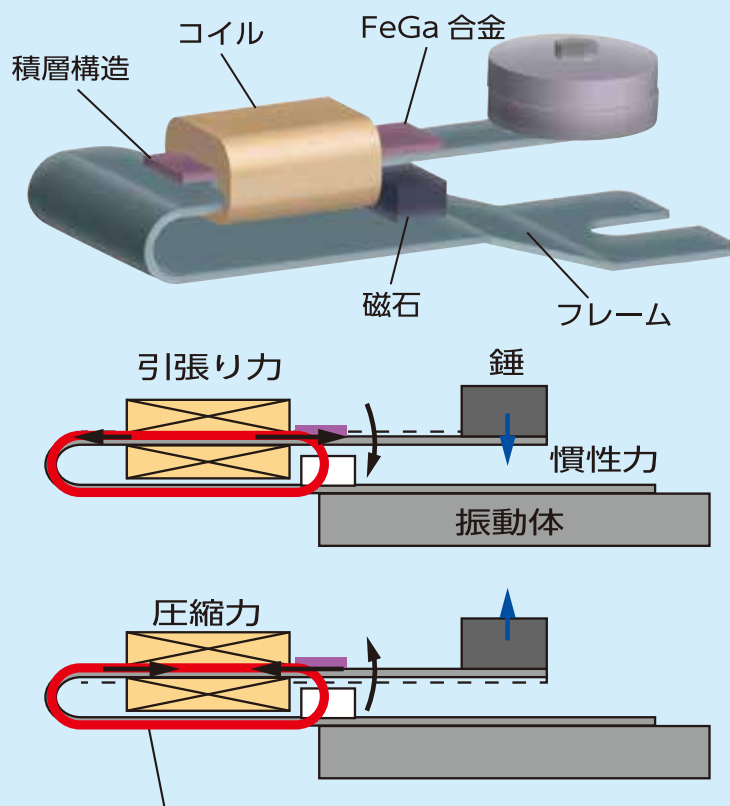
■磁歪効果



磁歪効果：磁化すると形状が変化

逆磁歪効果：力を加えると磁束が変化

■磁歪式振動発電デバイスの例※



逆磁歪効果による磁束変化

この閉磁路を流れ、鎖交磁束の変化でコイルに起電力が発生

※1) 特許 6343852, "発電素子、発電素子の製造方法及びアクチュエータ"
金沢大学 振動発電研究室, <http://vibpower.w3.kanazawa-u.ac.jp/>

VB法による Fe-Ga 単結晶育成

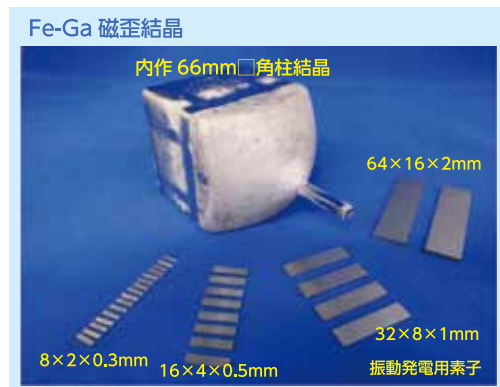
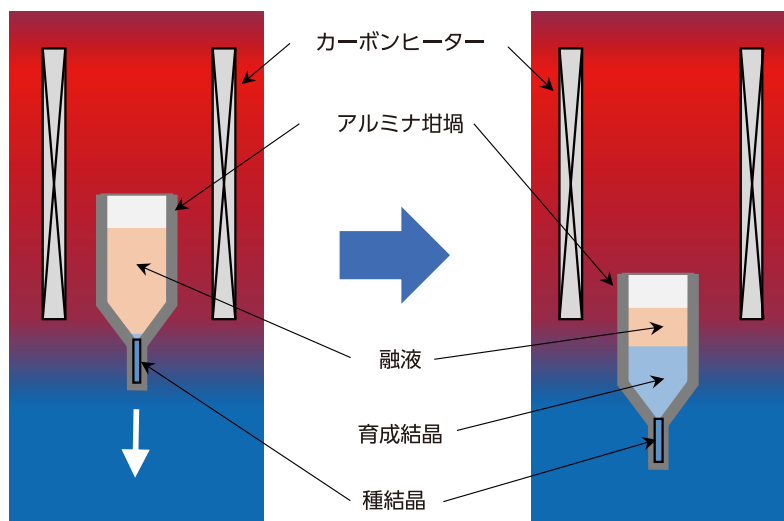
■VB(Vertical Bridgman; 垂直ブリッジマン)法を採用し、Fe-Ga 単結晶を育成

- ・坩堝降下速度を 2mm/hr. ⇒ 5mm/hr. 以上にすることで、結晶組成変動が低減
- ・広い固化率領域で Ga 濃度を 17 ~ 19at.% に制御 ⇒ 高く安定な磁歪量を実現！！

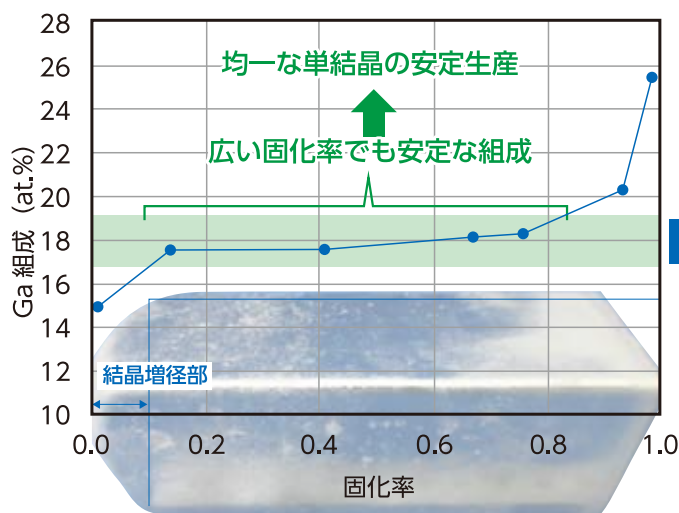
■VB法の概略図

VB(Vertical Bridgman; 垂直ブリッジマン)法

温度勾配を設けた炉中で、坩堝下部に種結晶を配置し、坩堝内の融液を徐々に降下させることで一方向凝固させ単結晶を育成する方法



Fe-Ga 角柱結晶の固化率と Ga 濃度の関係



Fe-Ga 角柱結晶の固化率と平行磁歪量の関係

